

CLIPPEDIMAGE= JP401283069A ✓

PAT-NO: JP401283069A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01283069 A

TITLE: PIEZOELECTRIC BIMORPH TYPE ACTUATOR

PUBN-DATE: November 14, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TOMIOKA, TATSUYA

SATO, HIDETOSHI

SASAKI, YASUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

JAPAN AVIATION ELECTRON IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63109712

APPL-DATE: May 2, 1988

INT-CL (IPC): H02N002/00

US-CL-CURRENT: 310/365,310/369

ABSTRACT:

PURPOSE: To spread the displacement by coaxially forming a plurality of slots along the circumferential direction to a metal plate.

CONSTITUTION: With two pieces of disc piezoelectric plate 11 and 12 having electrodes in all regions both inside and outside, a metal plate 13 of the same size is put between them. To this plate 13 a plurality of slots are opened along the circumferential direction. Both piezoelectric plates 11 and 12 with the plate 13 put between them are stuck together with adhesive such as epoxy resin to make a bimorph. Furthermore, a piece of metal plate 15 is bent and

put from outside between two pieces of piezoelectric plates 11 and 12 and stuck with adhesive. A half section 15a of the metal plate 15 forms the same slots to the disc body as the slots 14, while the other half 15b forms the disc body in a circular ring. By fixing the outside circumferential section and applying voltage, its actuator is used as a mechanism to obtain quantity of displacement in the center section with the bimorph flexed and deformed.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平1-283069

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)11月14日

H 02 N 2/00

B-7052-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 圧電バイモルフ形アクチュエータ

⑯ 特 願 昭63-109712

⑰ 出 願 昭63(1988)5月2日

⑱ 発 明 者 富 岡 達 也 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番6号 日本航空電子工業株式会社内

⑲ 発 明 者 佐 藤 秀 俊 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番6号

⑳ 発 明 者 佐 々 木 康 之 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番6号 日本航空電子工業株式会社内

㉑ 出 願 人 日本航空電子工業株式会社 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番6号

㉒ 代 理 人 弁理士 草 野 卓

明 細 書

1. 発明の名称

圧電バイモルフ形アクチュエータ

2. 特許請求の範囲

(1) 表裏両面の全域に電極を有する2枚の円形板状圧電板で、ほぼ同形状の金属板を挟み込み、これら2枚の圧電板の外側を1枚の金属板で挟み込むように接着してなる圧電バイモルフ形アクチュエータにおいて、

上記金属板には複数の周方向に沿う溝孔が同心状に形成されていることを特徴とする圧電バイモルフ形アクチュエータ。

(2) 表裏両面の全域に電極を有する2枚の円形板状圧電板で、ほぼ同形状の金属板を挟み込み、これら2枚の圧電板の外側を1枚の金属板で挟み込むように接着してなる圧電バイモルフ形アクチュエータにおいて、

上記金属板の表面に微小突起が多数形成され、これら微小突起が上記圧電板と接触して電気的導通がとられ、上記接着剤として非導電性接着剤が

用いられていることを特徴とする圧電バイモルフ形アクチュエータ。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

この発明は表裏両面の全域に電極を有する2枚の円形板状圧電板で、ほぼ同形状の金属板を挟み込み、これら2枚の圧電板を外側から1枚の金属板で挟み込むように接着した圧電バイモルフ形アクチュエータに関する。

「従来の技術」

圧電バイモルフ形アクチュエータにおいては2枚の圧電板の接合部から端子を取出すために、2枚の圧電板で金属板を挟み込んでいる。その金属板は従来においては特別な加工が施されていないべたのものであった。一般にこの金属板としてはバイモルフ全体の変形剛性に与える影響を小さくするため、弾性のある軟かい金属材料、例えばインバーが用いられる。しかしバイモルフ全体のおかれる環境条件上圧電板は温度や熱膨張係数あるいはキュリー温度などの諸条件の兼ね合いにより圧

電定数の低い特性を持つ圧電板を使用せざるを得ない場合もある。このような場合前記金属板の変形剛性が高いと所定の変位量を得るのに高い電圧を印加しなければならない。しかしこの印加電圧が圧電板の抗電界を越えると分極の反転が起り、発生する変位量が減少する。また抗電界以下の電圧でも長時間電圧を印加しておくと徐々に減極が起り同様の現象が生じる。すなわち、必要以上に高い電圧を印加することは圧電効果を消失させるなどの性能低下をもたらすおそれがある。

また従来においては2枚の圧電板で金属板を挟み込み導電性エポキシ樹脂のような導電性接着剤で接着していた。導電性接着剤を使用した場合圧電板と金属板との導通が確実にとれるが、接着により端面からはみ出しがちな接着剤が絶縁不良を引き起し電流リークを発生する可能性があり、確実に圧電板に所定の電圧を印加できないおそれがある。更に導電性接着剤は非導電性接着剤に比べ、一般的に接着強度が低いため繰り返し応力による疲労や経年変化による剥離の可能性があり、長期

の使用に際し不安がある。

この発明の第1の目的は低い電圧で大きな変位を得ることができ、性能低下をもたらすおそれがない圧電バイモルフ形アクチュエータを提供することにある。

この発明の第2の目的は非導電性接着剤を使用して電気的接続が確実に行われ、かつ経年変化に優れた圧電バイモルフ形アクチュエータを提供することにある。

「課題を解決するための手段」

この発明によれば金属板には複数の周方向に沿う溝孔が同心状に形成されている。このため金属板自身の剛性が極力小さくなり、バイモルフ全体に与える影響が少ないものとなり、低い電圧で駆動でき、しかも大きな変位が得られる。

更にこの発明によれば金属板の表面に微小突起が多数形成され、これら微小突起が圧電板と接触して電気的導通がとられ、接着剤として非導電性接着剤が用いられる。

「実施例」

第1図、第2図はこの発明の実施例を示す。表面両面の全域に電極を有する2枚の円形圧電板11、12ではほぼ同形状の金属板13が挟み込まれる。この発明においては第2図、第3図に示すように金属板13には周方向に沿った複数の溝孔14が同心状に形成されている。図示例では放射方向の溝孔も形成されている。これら溝孔14はエッチング加工、プレス加工などにより形成される。この金属板13を2枚の圧電板11、12で挟み込むようにエポキシ樹脂のような接着剤ではり合せてバイモルフを構成する。更に第4図に示すような一枚の金属板15を折り曲げて2枚の圧電板11、12を外側から挟み込み、接着剤で接着する。金属板15の一半部15aは円板状体に溝孔14と同様の溝孔16を形成したものであり、他半部15bは円形リング状に形成された場合である。

金属板13の溝孔14の形状としては第5図に示すように形成してもよい。溝孔14の存在により金属板13の板面がたわみ易いようになればよい。

一般にこの種の圧電バイモルフ形アクチュエータは、その外周部を固定し、電圧を印加することにより屈曲変形させ中心部で変位量を得る機構として使用される。すなわち金属板13はアクチュエータの圧電効果による変形によって円周方向と半径方向とに引張力あるいは圧流力を受けることになる。

いまアクチュエータが圧電効果によりある方向に変位した時の直径方向の断面を考えると、従来のアクチュエータの場合は第6図に示すように金属板17は連続した梁のように曲げモーメントを発生するが、この発明の場合は第7図に示すように金属板13はほとんどの断面において不連続になっているため、従来のものと比べて発生する曲げモーメントは可成り軽減される。同様に円周方向も部分的に不連続になるため金属板13自身はフレキシブルになり変形し易くなる。従って従来のものに比べて金属板13が圧電板11、12に与える曲げ剛性が緩和される。

外側の金属板15は内側の金属板13により変

形により受ける引張力あるいは圧縮力が大きいので、溝孔16を設けることは可成り効果的である。

第8図は請求項2の実施例を示し、第2図と対応する部分には同一符号を付けてある。この実施例では金属板13の表面に多数の微小突起18が形成される。この微小突起18はナイフ等の鋭利な刃物で金属板13の両面に傷を付けることでそのかえりを発生させて得られる。第8図では傷を網目状に入れた場合で、それにより発生したかえり、つまり微小突起18は第10図に示すようになる。一般に金属板13はバイモルフ全体の変形剛性に与える影響を小さくするために弾性のある軟かい金属材料、例えばインバーが用いられているため、傷を付けることにより微小突起18を容易に作ることが可能である。

この金属板13を圧電板11、12で挟み込み接着剤で接着するが、その時の接着剤としては非導電性エポキシ樹脂のような非導電性接着剤が用いられる。そして金属板13と圧電板11、12との電気的導通は第11図に示すように多数の微

小突起18が圧電板11、12と点又は線接触して行われる。

外側の金属板15も第9図に示すように微小突起19が形成され、この金属板15を折り曲げて2枚の圧電板11、12を外側から挟み込み非導電性接着剤で接着し、金属板15と圧電板11、12との電気的導通は微小突起19の接触により得る。

前記実施例のように金属板13に溝孔14を形成する時はこの溝孔14の形成をプレスにより行えば、第12図に示すようプレス作業工程によって生じたバリを微小突起18として利用することができる。

金属板13、15の表面に微小突起18、19を多数形成することにより、圧電板の表面電極との接触は従来の面対面の接触から、面対線又は面対点の多数接触となるため、非導電性接着剤の層が金属板と圧電板との間に介在されていても、金属板と圧電板との電気的な導通が得られる。また金属板の表面が微小突起により凹凸形状となるた

め、機械的接合による接着力が増加し、多少ではあるが、接着強度の向上につながる。

「発明の効果」

以上述べたように請求項1の発明によれば溝孔により金属板の剛性が小とされているため従来より低い電圧で同じ変位量が発生させることが可能であり、従って高電圧の印加による圧電板の分極などのおそれもなく、長期的にも信頼性の高いアクチュエータが得られる。

請求項2の発明によれば特性の優れた非導電性接着剤を使用することが可能になったため、組立て時において接着剤が端面からはみ出して絶縁不良を引き起こさないように接着剤の量を厳密に定めて塗布するような手間がなくなり、組立ての効率を高めるとともに、接着強度も高くなるので経年変化に対する不安もなくなり、耐環境性においても高い信頼性を得ることができる。

4.図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例を示す斜視図、第2図は第1図の分解斜視図、第3図は第1図中の金

属板13の平面図、第4図は第1図中の金属板15の展開斜視図、第5図は金属板13の他の例を示す平面図、第6図は従来の金属板を挟み込んだ場合の変形状態を示す断面図、第7図はこの発明のアクチュエータの変形状態を示す断面図、第8図はこの発明の他の実施例を示す分解斜視図、第9図は第8図中の金属板15の展開斜視図、第10図は微小突起18の拡大断面図、第11図は微小突起と圧電板との接触状態を示す断面図、第12図は第3図のAA線断面図である。

特許出願人：日本航空電子工業株式会社

代理人：草野 卓

図1

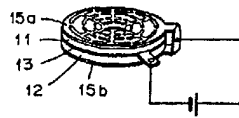


図2

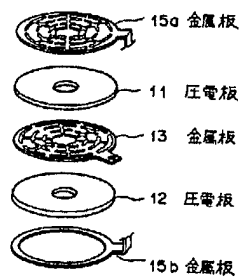


図5

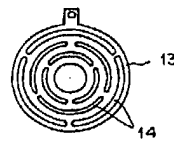


図6



図3

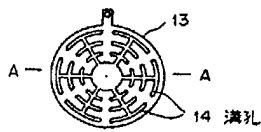


図8

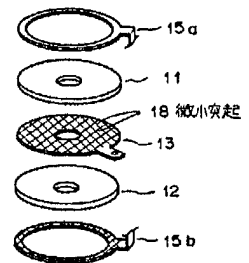


図7



図4



図9

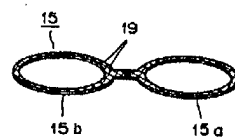


図10

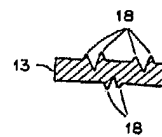


図11

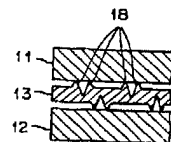


図12

